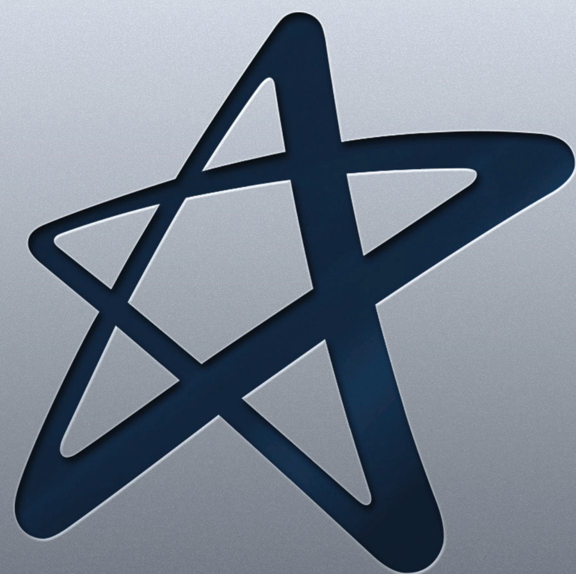
Probabilidade e Estatística



Cruzeiro do Sul Virtual
Educação a Distância

Material Teórico



Tabelas e Gráficos

Responsável pelo Conteúdo:
Profa. Ms. Rosangela Maura Correia Bonici

Revisão Textual:
Profa. Dra. Selma Aparecida Cesarin

UNIDADE Tabelas e Gráficos



- Tabela
- Gráficos
- Classificação dos Gráficos
- Construção de Gráficos





OBJETIVO DE APRENDIZADO

- Resumir dados em Tabelas de Frequência e depois apresentá-los na forma de Gráficos;
- Construir tabelas de frequência;
- Classificar gráficos de acordo com seus dados e aparência;
- Construir gráficos de Barras, de Setores e Histogramas.



ORIENTAÇÕES

Você está em mais uma Unidade de nossa Disciplina. Após ter conhecido como ir a campo e coletar dados, a proposta deste estudo é informá-lo(a) a respeito dos conceitos básicos para a construção de Tabelas e Gráficos estatísticos que facilitarão a organização e a tabulação dos dados coletados.

Analisar dados é cansativo, principalmente quando temos um volume grande. As Tabelas ajudam a organizá-los e os Gráficos realçam esses dados, facilitando a tomada de decisão.

Além disso, os gráficos nos permitem representar, de forma visual, dados estatísticos sobre fenômenos naturais e questões econômicas, estabelecendo comparações e relações entre eles.

O objetivo da representação gráfica é produzir, em quem analisa, uma informação direta e objetiva do fenômeno estudado.

Contextualização

Acredito que você já ouviu falar sobre a nova Lei que proíbe ao motorista a ingestão de qualquer quantidade de álcool...

Várias perguntas são feitas, mas a principal é sempre: **"Quanto álcool posso beber antes de dirigir?"**

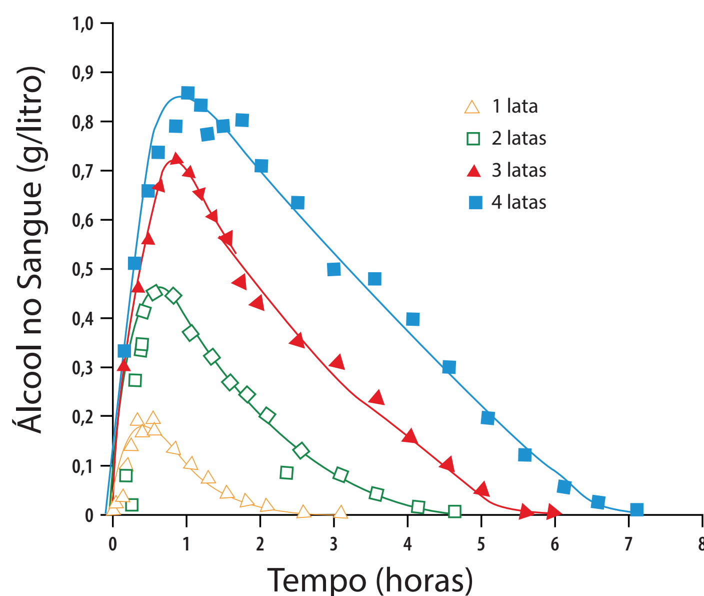
Veja que a Lei assume tolerância zero com o álcool. Antes, um motorista podia ter até 0,6 gramas de álcool por litro de sangue (duas latas de cerveja). Agora, mais do que zero de álcool é infração gravíssima, com multa de R$ 955,00 e suspensão do direito de dirigir por um ano. No princípio, enquanto se aguardam regulamentações, haverá tolerância de 0,2 gramas de álcool.

Agora, por meio de um gráfico de linha, vamos ver uma atividade prática resolvida falando sobre esse assunto quando ainda era permitida a ingestão de 0,6 gramas de álcool por litro de sangue.

Questão

A legislação de trânsito brasileira considera que o condutor de um veículo está dirigindo alcoolizado quando o teor alcoólico de seu sangue excede 0,6 gramas de álcool por litro de sangue. O gráfico abaixo mostra o processo de absorção e eliminação do álcool quando um indivíduo bebe, em um curto espaço de tempo, de 1 a 4 latas de cerveja.

Considere as afirmativas a seguir:



I – O álcool é absorvido pelo organismo muito mais lentamente do que é eliminado.

II – Uma pessoa que vá dirigir imediatamente após a ingestão da bebida pode consumir, no máximo, duas latas de cerveja.

III – Se uma pessoa toma rapidamente quatro latas de cerveja, o álcool contido na bebida só é completamente eliminado após se passarem cerca de 7 horas da ingestão.

Está(ão) correta(s) a(s) afirmativa(s)

(A) II, apenas.

(B) I e II, apenas.

(C) I e III, apenas.

(D) II e III, apenas.

(E) I, II e III.

Resposta

Alternativa D: as afirmações II e III estão corretas.

Vamos à Resolução

I – O álcool é absorvido pelo organismo mais lentamente do que é eliminado – "FALSO".

É falso, pois observando o gráfico, percebemos que a curva realizada por cada lata de cerveja consumida sobe mais rapidamente em nosso organismo, em tempo (horas), para chegar ao ponto máximo do que ao descer. Isso quer dizer que nosso organismo absorve mais rapidamente a cerveja do que ela é eliminada.

II – Uma pessoa que vá dirigir imediatamente após a ingestão de bebida pode consumir, no máximo, duas latas de cerveja – "CORRETO".

Está correto, pois a legislação (antiga) permite até 0,6 gramas de álcool por litro de sangue e, graficamente, o consumo de duas latas de cerveja (**linha na cor verde**) não atinge essa medida.

III – Se uma pessoa toma rapidamente quatro latas de cerveja, o álcool contido na bebida só é completamente eliminado após se passarem cerca de 7 horas da ingestão – "CORRETO".

Está correto, pois a curva realizada pela ingestão de quatro latas de cerveja (**linha na cor azul**) demora um total de 7 horas, pelo organismo, desde seu consumo até sua eliminação.

Concluindo, vimos que a disposição de dados pesquisados por meio da confecção de um gráfico estatístico facilita muito a análise e tomada de decisão.

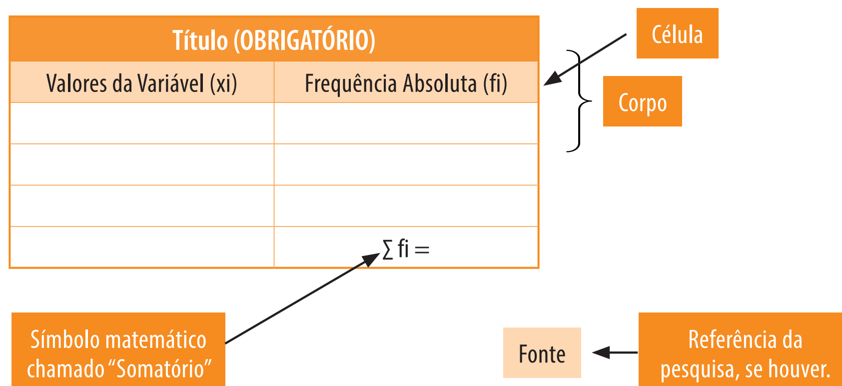
No caso da Lei "tolerância zero" fica evidente, pelo gráfico, que após ingerirmos bebida alcoólica é preciso certo tempo para que ela possa ser eliminada pelo nosso organismo.

Agora, não deixe de verificar o conteúdo teórico desta Unidade, trazendo mais detalhes sobre a elaboração de Tabelas e Gráficos estatísticos!!!

Tabela

É um quadro que resume um conjunto de dados "tabulados" dispostos segundo linhas e colunas de maneira sistemática.

Toda tabela tem:



Tabelas ou Distribuições de Frequência

As Tabelas ou Distribuições de Frequência são usadas para sintetizar valores obtidos por meio de coleta de dados. Podemos construir Distribuições de Frequência para variáveis quantitativas ou qualitativas.

Uma Distribuição de Frequência é chamada de **Distribuição de Frequência variável discreta** quando estamos trabalhando com **variáveis qualitativas ou quantitativas discretas**.

Uma Distribuição de Frequência é chamada de **Distribuição de Frequência variável contínua** quando estamos trabalhando com **quantitativas contínuas ou discretas** e agrupamos os dados **por faixas de valores**.

Construção da Distribuição de Frequência – Variável discreta

Uma tabela ou Distribuição de Frequência variável discreta deve conter 4 colunas distribuídas da seguinte forma:

Variável (x_i)	Frequência Absoluta (f_i)	Frequência Relativa (fr_i)	Porcentagem (fri%)
Devem ser colocados todos os valores assumidos pela variável em estudo	Obtida da contagem direta dos valores ou realizações da variável	$fr_i = \frac{f_i}{n}$ f_i = frequência absoluta **$\sum f_i$ ou** n = nº total de elementos da sequência em estudo	$fr_i\% = fr_i \times 100$
Totais	**$\sum f_i$ ou n**	**1,0**	**100**

Linha dos totais — Sempre soma 1 — Sempre soma 100

Vejamos um exemplo de como construir uma Distribuição de Frequência variável discreta.

A sequência a seguir representa as notas de 30 alunos em uma prova de Estatística. Obtenha a Distribuição de Frequência variável discreta.

Dados brutos: Notas de Estatística

3	5	4	4	4	5	3	4	4	5
2	1	4	3	2	4	2	4	3	4
3	3	1	4	4	3	4	4	5	3

Solução

1) Primeiro vamos transformar os dados brutos em rol e vamos pintar cada uma das notas com cores diferentes para facilitar a contagem das frequências absolutas.

Rol: Notas de Estatística

1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
3	3	3	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	5	5	5	5

2) Vamos montar agora a Tabela de Frequência variável discreta.

Distribuição de Frequência variável discreta – Notas de Estatística

Notas (x_i)	Frequência Absoluta (f_i)	Frequência Relativa (fr_i)	Porcentagem ($fr\%_i$)
1	2	$fri = \frac{fi}{n} = \frac{2}{30} = 0,0667$	fri% = fri x 100 0,0667 x 100 = 6,67
2	3	$fri = \frac{fi}{n} = \frac{3}{30} = 0,10$	0,10 x 100 = 10
3	8	$fri = \frac{fi}{n} = \frac{8}{30} = 0,2667$	0,2667 x 100 = 26,67
4	13	$fri = \frac{fi}{n} = \frac{13}{30} = 0,4333$	0,4333 x 100 = 43,33
5	4	$fri = \frac{fi}{n} = \frac{4}{30} = 0,1333$	0,1333 x 100 = 13,33
Totais	30	1,0	100

Obtida na contagem direta no rol

Obtida na contagem direta no rol

Arredondamento

Vamos relembrar rapidamente como é feito o arredondamento:

Parte inteira do número ← 10,3 → Parte decimal do número

Exemplo 1

5,0 5,1 5,2 5,3 5,4 – arredondado vira 5.

Exemplo 2

20,5 20,6 20,7 20,8 20,9 – arredondado vira 21.

O que deve ser levado em consideração no arredondamento é a parte que aparece após a vírgula.

Se após a virgula houver: 0, 1, 2, 3 ou 4, mantém-se a parte inteira do número.
Se após a virgula houver: 5, 6, 7, 8 ou 9 acrescenta-se 1 à parte inteira do número.

Resposta

Após o resumo das notas na Tabela de Frequência variável discreta, conseguiremos verificar que a nota de Estatística mais frequente foi a nota 4 com 43,33%, seguida da nota 3, que aparece com uma porcentagem de 26,67%.

Como a nota máxima era 5, podemos dizer que o desempenho da sala nesta Disciplina foi muito bom.

Construção da Distribuição de Frequência variável contínua

Uma Tabela ou Distribuição de Frequência variável contínua é utilizada quando, na sequência numérica em estudo, há um grande número de elementos distintos. Nesse caso, uma Distribuição de Frequência variável discreta não seria aconselhável, pois não faria a redução conveniente dos dados. Nesta situação, é conveniente agrupar os dados **por faixas de valores**, o que chamamos de Distribuição de Frequência **variável contínua**.

Uma Tabela ou Distribuição de Frequência variável contínua deve conter 4 colunas distribuídas da seguinte forma:

Variável (x_i)	Frequência Absoluta (f_i)	Frequência Relativa (fr_i)	Porcentagem (fri%)
Colocar os valores assumidos pela variável em estudo **agrupados por faixa de valores**	Obtida da contagem direta dos valores presentes em cada faixa de valores	$fr_i = \frac{f_i}{n}$ f_i = frequência absoluta **$\sum f_i$ ou** n = nº total de elementos da sequência em estudo	$fr_i\% = fr_i \times 100$
Totais	**$\sum f_i$ ou n**	**1,0**	**100**

Para a construção dessa distribuição, devemos ter conhecimento de alguns conceitos.

Para isso, vamos usar um exemplo para podermos indicar adequadamente cada um dos conceitos que iremos definir.

Peso de mulheres

Intervalo de Peso (Kg)	Frequência (f_i)	Frequência Relativa (fr_i)	Porcentagem (fr_i%)
51 |- 55	12	0,30	30
55 |- 59	18	0,45	45
59 |- 63	10	0,25	25
Totais	40	1,0	100

Amplitude total de uma sequência (AT)

É a diferença entre o maior valor da sequência **(Xmáx)** e o menor valor da sequência **(Xmin)**.

AT = Xmax – Xmin

Xmáx = 63   Xmin = 51

AT = 63 – 51 = 12

Número de classes (K)

É o número de linhas que uma Distribuição de Frequência deve ter. No nosso exemplo, a tabela dos pesos é composta de 3 linhas, portanto **K = 3**.

Cálculo da amplitude do intervalo de classe (H)

A primeira classe ou linha é composta por essa faixa de valores que representam os pesos de mulheres de 51 |- 55.

Note que essa escrita é uma escrita matemática de intervalo numérico, quer dizer que nessa linha podemos colocar pesos entre 51 e 54,9 Kg. Temos o intervalo **fechado à esquerda** e **aberto à direita**, o que significa que **inclui** o número que está à esquerda e **exclui** o número que está à direita.

Na segunda linha, temos a faixa de pesos 55 |- 59, o que significa que só podem ser colocados pesos entre 55 e 58,9 Kg.

Na terceira linha, temos a faixa de pesos 59 |- 63, o que significa que só podem ser colocados pesos entre 59 e 62,9 Kg.

Para calcularmos H, em cada linha fazemos:

H = valor máximo da faixa – Valor mínimo da faixa

Faixa	Cálculo do H
51 |- 55	H = 55 - 51 = 4
55 |- 59	H = 59 - 55 = 4
59 |- 63	H = 63 - 59 = 4

Limite de classe

Quando a variável é agrupada em faixas, cada intervalo de classe fica caracterizado por dois números reais. O menor é chamado de limite inferior (**l**) da classe e o maior de limite superior da classe (**L**).

Nessa primeira faixa 51 |- 55, temos: **l** = 51 e **L** = 55.

Nessa segunda faixa 55 |- 59, temos: **l** = 55 e **L** = 59.

Nessa terceira faixa 59 |- 63, temos: **l** = 59 e **L** = 63.

Vamos agora efetivamente construir a Distribuição de Frequência variável contínua usando para isso um exemplo. A sequência a seguir representa as notas de 20 alunos em Matemática. Obtenha a Distribuição de Frequência variável contínua.

Dados brutos: Notas de Matemática

3	4	2,5	3,5	5	6	8,5	5,5	9	7
7,5	2	5	4,5	4	8	6,5	7,5	6	9,5

Solução

1) Vamos construir a Distribuição de Frequência variável contínua, pois essas notas assumem valores bem distintos que variam entre 2 e 9,5. Uma Distribuição de Frequência variável discreta não faria adequadamente o resumo dos dados.

2) Para facilitar, vamos transformar os dados brutos em rol.

Rol: Notas de Matemática

2	2,5	3	3,5	4	4	4,5	5	5	5,5
6	6	6,5	7	7,5	7,5	8	8,5	9	9,5

3) Como o valor mínimo das notas Xmin = 2 e o valor máximo das notas Xmáx = 9,5, vamos construir as faixas para agrupar esse valores de 2 em 2, ou seja, H = 2, pois, dessa forma, conseguiremos faixas para colocar todas as notas.

Distribuição de Frequência variável contínua para as notas de Matemática

Explicação	Notas de Matemática	Frequência (f_i)	Frequência Relativa (fr_i)	Porcentagem (fr_i%)
Cabem notas de 2 a 3,9	2 |- 4	4	$fr_i = \frac{f_i}{n} = \frac{4}{20} = 0,20$	fr_i%= fr_i x 100 0,20x100 = 20
Cabem notas de 4 a 5,9	4 |- 6	6	$fr_i = \frac{f_i}{n} = \frac{6}{20} = 0,30$	0,30 x 100 = 30
Cabem notas de 6 a 7,9	6 |- 8	6	$fr_i = \frac{f_i}{n} = \frac{6}{20} = 0,30$	0,30 x 100 = 30
Cabem notas de 8 a 9,9	8 |- 10	4	$fr_i = \frac{f_i}{n} = \frac{4}{20} = 0,20$	0,20 x 100 = 20
	Totais	20	1,0	100

Resposta

Ao agrupar os dados na Tabela de Frequência variável contínua, conseguimos perceber que as faixas de notas mais frequentes são as de 4 |- 6 e de 6 |- 8, cada uma delas com 30% das notas que os alunos tiraram em Matemática.



Importante!

Observe que se olharmos somente para a Tabela de Frequência, dentro de cada uma das faixas de notas, não dá pra saber, por exemplo, na faixa 2 |- 4, quantas notas 2; 2,5; 3; e 3,5 tínhamos exatamente nos dados brutos. Esse tipo de distribuição dá uma ideia do comportamento da variável; porém, não é tão precisa como na variável discreta.

Gráficos

São representações visuais dos dados estatísticos. Eles servem na interpretação de dados para tomadas de decisão.

Gráfico de Informação

São gráficos destinados, principalmente, ao público em geral, objetivando proporcionar visualização rápida e clara.

São gráficos tipicamente expositivos, dispensando comentários explicativos adicionais.

As legendas podem ser omitidas, desde que as informações desejadas estejam presentes.

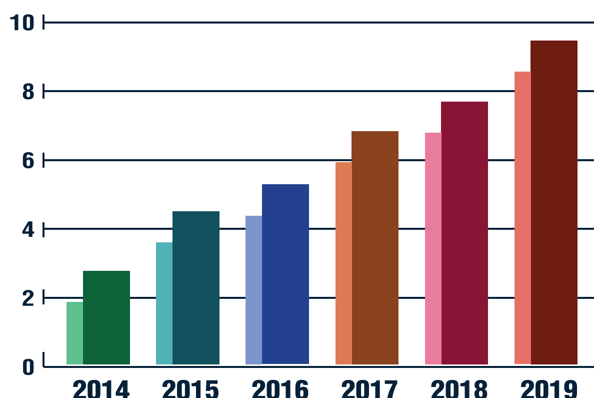
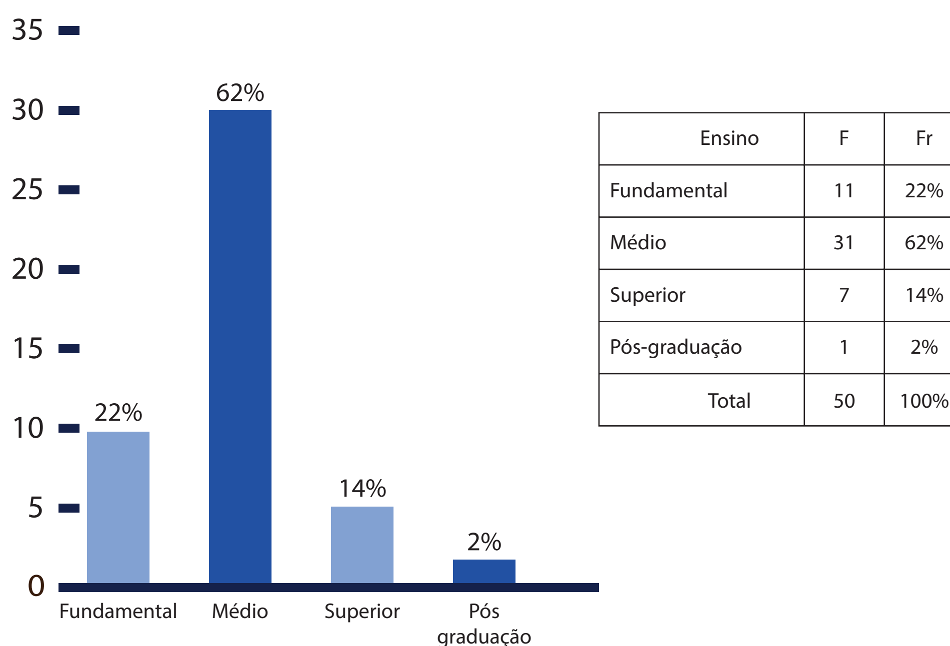


Gráfico de Análise

São Gráficos que se prestam melhor ao trabalho estatístico, fornecendo elementos úteis à fase de análise dos dados, sem deixar de ser também informativos.

Os Gráficos de Análise frequentemente vêm acompanhados de uma Tabela Estatística. Muitas vezes, inclui-se um texto explicativo, chamando a atenção do leitor para os pontos principais revelados pelo Gráfico. Contudo, os elementos simplicidade, clareza e veracidade devem ser considerados quando da elaboração de um Gráfico.



Ensino	F	Fr
Fundamental	11	22%
Médio	31	62%
Superior	7	14%
Pós-graduação	1	2%
Total	50	100%

Análise Gráfica: Em relação ao grau de instrução verificamos que a maioria das pessoas entrevistadas possui o Ensino Médio

Classificação dos Gráficos

Os Gráficos usados na representação de dados estatísticos podem ser classificados de diversas formas, como veremos a seguir.

Gráfico em Barras Horizontais

É semelhante ao Gráfico em Colunas; porém, os retângulos são dispostos horizontalmente.

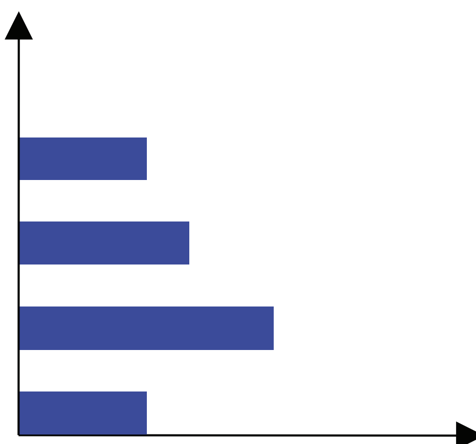


Gráfico em Barras Verticais (Colunas)

Quando as legendas não são breves, usam-se de preferência os Gráficos em Barras Horizontais. Nesses Gráficos, os retângulos têm a mesma base e as alturas são proporcionais aos respectivos dados.

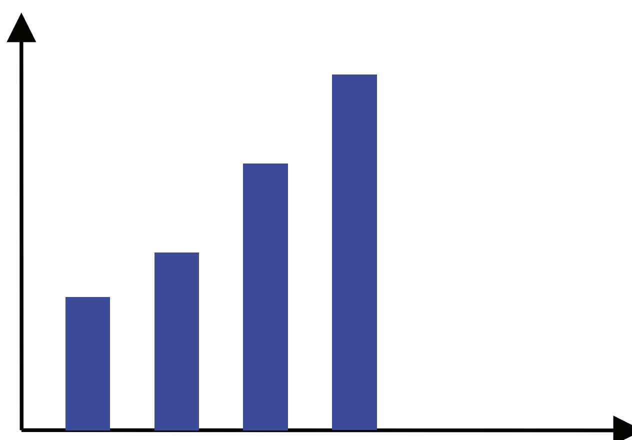


Gráfico em Linhas ou Lineares

São frequentemente usados para representação de dados ou séries cronológicas que têm um grande número de períodos de tempo.

As linhas são mais eficientes do que as colunas, quando existem intensas flutuações nas séries ou quando há necessidade de se representarem várias séries em um mesmo gráfico.

Quando representamos, em um mesmo sistema de coordenadas, a variação de dois fenômenos, a parte interna da figura formada pelos gráficos desses fenômenos é denominada área de excesso.

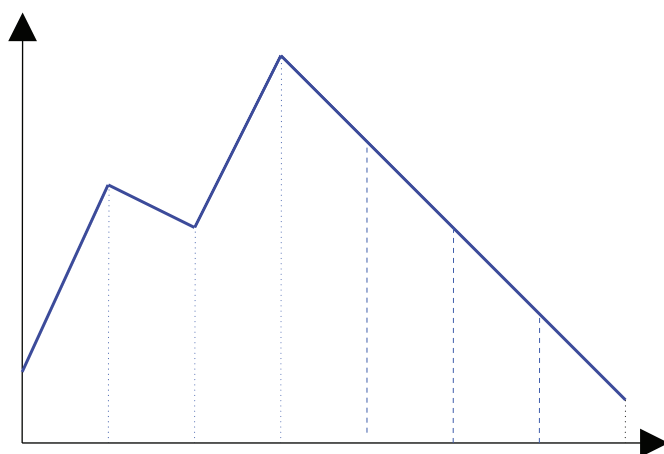


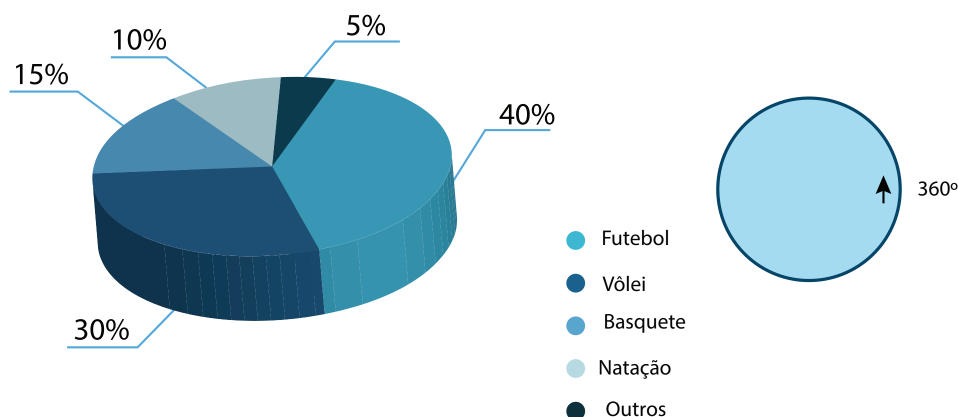
Gráfico em Setores

Este Gráfico é construído com base em um círculo e é empregado sempre que desejamos ressaltar a participação do dado no total.

O total é representado pelo círculo, que fica dividido em tantos setores quantas são as partes.

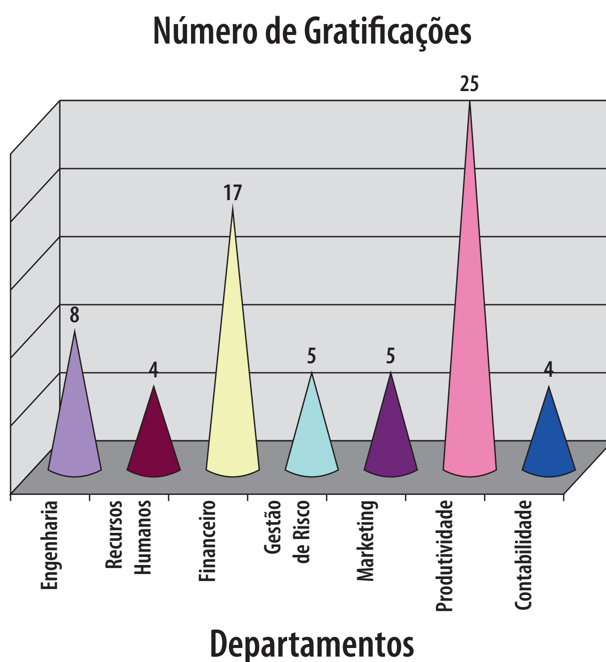
Os setores são tais que suas áreas são respectivamente proporcionais às frequências relativas da série em estudo.

O gráfico em setores só deve ser empregado quando há, no máximo, 7 (sete) dados.



Pictogramas

São construídos a partir de figuras representativas da intensidade do fenômeno. Esse tipo de gráfico tem a vantagem de despertar a atenção do público leigo, pois sua forma é atraente e sugestiva. Os símbolos devem ser autoexplicativos. A desvantagem dos pictogramas é que apenas mostram uma visão geral do fenômeno, e não detalhes minuciosos.



Veja o exemplo a seguir.

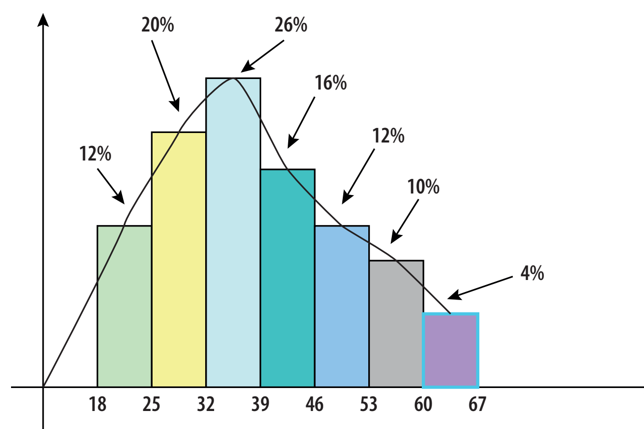
Cartogramas

São ilustrações relativas a Cartas Geográficas (Mapas). O objetivo desse gráfico é o de figurar os dados estatísticos diretamente relacionados com áreas geográficas ou políticas.

Histograma

É formado por um conjunto de retângulos justapostos, cujas bases se localizam sobre o eixo horizontal, de tal modo que seus pontos médios coincidam com os pontos médios dos intervalos de classe.

A área de um Histograma é proporcional à soma das frequências simples ou absolutas. É utilizado para Distribuições de Frequência variável contínua.



Construçao de Gráficos

Vamos aprender a construir Gráfico de Barras, de Setores e Histograma, por serem os mais utilizados em Estatística. Cada Distribuição de Frequência gera um Gráfico.

Gráfico de Barras

É utilizado para representar Distribuições de Frequência variável discreta. Ele é representado por um conjunto de hastes (retângulos) verticais separados entre si, em um sistema de coordenadas cartesianas que tem por base os valores ou realizações da variável em estudo e por altura as porcentagens correspondentes.

Vejamos um exemplo.

Dada a Distribuição de Frequência variável discreta que representa as notas de uma turma em Estatística, construa o gráfico de barras.

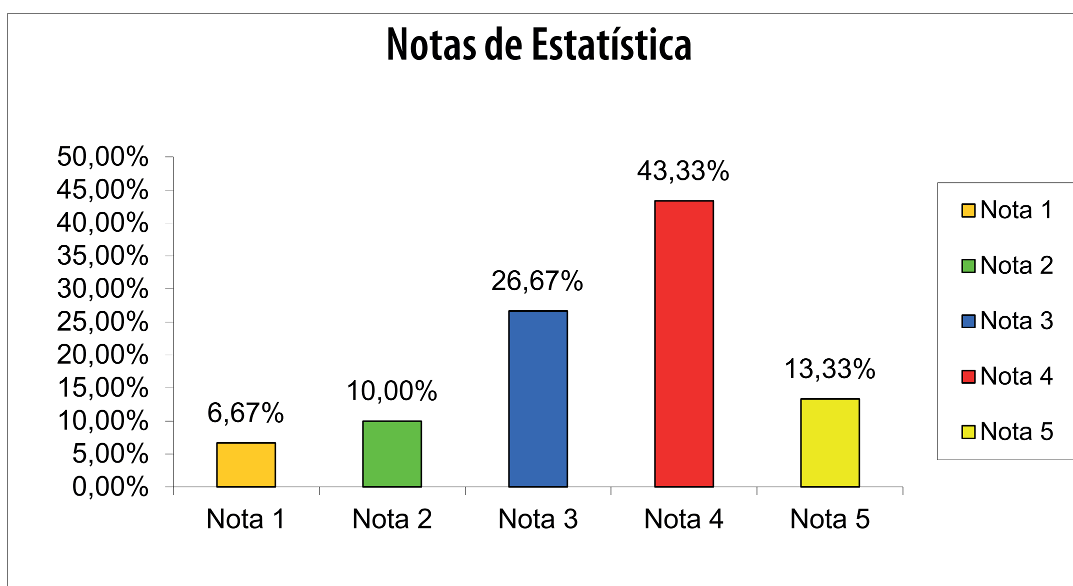
Distribuição de Frequência variável discreta – Notas de Estatística

Notas (x_i)	Frequência Absoluta (f_i)	Frequência Relativa (fr_i)	Porcentagem (fr_i%)
1	2	0,0667	6,67
2	3	0,10	10
3	8	0,2667	26,67
4	13	0,4333	43,33
5	4	0,1333	13,33
Totais	30	1,0	100

Solução

Para construir o Gráfico, usamos a coluna da variável (notas) e a coluna das porcentagens. Vamos construir o eixo xy (plano cartesiano). Sobre o eixo x, iremos representar cada uma das notas e sobre o eixo y cada uma das porcentagens referente a cada nota.

O Excel resolve facilmente esse problema. Se tiver dificuldades, consulte um instrutor no espaço Webclass ou nos Laboratórios de Informática.



Resposta

Ao observar o Gráfico, concluímos que a nota mais frequente nessa turma foi a nota 4, seguida da nota 3.

Podemos dizer que a turma está de parabéns, pois a maioria dos alunos (70%) teve notas boas, vez que a prova valia 5.

Gráfico de Setores

É utilizado para representar Distribuições de Frequência variável discreta. O gráfico de setores é construído sobre uma circunferência. Cada setor ou parte em que essa circunferência fica dividida é proporcional às frequências relativas da variável em estudo.

Cálculo do setor circular: **setor = fr_i x 360º**

Vejamos um exemplo.

Dada a Distribuição de Frequência variável discreta que representa o gênero dos funcionários de uma empresa, construa o Gráfico de Setores.

Distribuição de Frequência variável discreta – Gênero dos funcionários

Sexo	Frequência Absoluta (f_i)	Frequência Relativa (fr_i)	Porcentagem (fr_i%)
M	63	0,63	63
F	37	0,37	37
Totais	100	1,0	100

Solução

Para construir o gráfico, devemos primeiramente calcular cada setor circular:

Setor = fr_i x 360º	Valor do setor
Setor masculino = 0,63x360 = 227	227º
Setor feminino = 0,37x360 = 133	133º
Somatório	360º

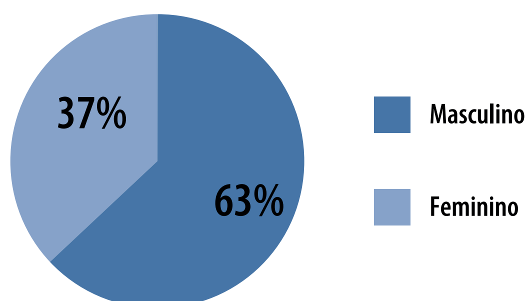
Valores arredondados

O somatório tem de ser sempre igual a 360º

Sabemos que o setor referente a masculino será maior que o setor referente a feminino.

Vamos construir o Gráfico, usando o Excel.

Lembre-se: se tiver dúvida, vá a um Laboratório de Informática e converse com os técnicos, ok?!



Resposta

Observando o Gráfico, podemos concluir que nessa empresa há mais homens do que mulheres.

Histograma

É utilizado para representar a Distribuição de Frequência variável contínua. O Histograma é um conjunto de retângulos verticais e justapostos (colados), representado em um sistema de coordenadas cartesianas. As bases são os intervalos de classe da variável em estudo e as alturas as porcentagens correspondentes.

Vejamos um exemplo.

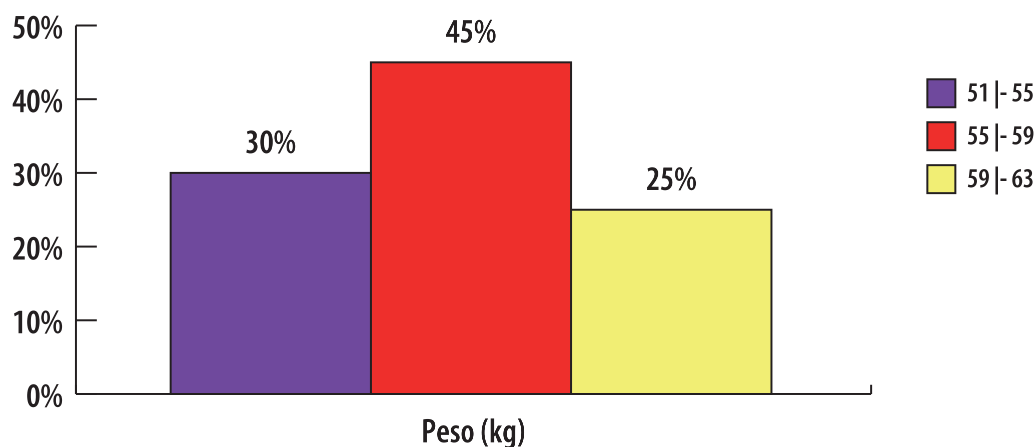
A distribuição a seguir representa o peso de 40 mulheres. Construa o respectivo Histograma e tire suas conclusões.

Distribuição de Frequência variável contínua do peso de mulheres

Peso (Kg)	Frequência (fi)	Frequência relativa (fri)	Porcentagem (fri%)
51 |- 55	12	0,30	30
55 |- 59	18	0,45	45
59 |- 63	10	0,25	25
Totais	40	1,0	100

Solução

Vamos pegar os valores das variáveis e das porcentagens para construir o gráfico. O Excel resolve esse problema facilmente.



Conclusão

Ao observar o gráfico, concluímos que 45% das mulheres investigadas tem peso entre 55 |- 59 quilos, 30% das mulheres tem peso entre 51 |- 55 e 25% das mulheres tem peso entre 59 |- 63 Kg.

Finalizando

Nesta Unidade, aprendemos bastante coisa nova, não é mesmo?!

Já sabemos como construir Tabelas de Frequência e a representá-las graficamente.

Agora, para fixar esses conhecimentos, não deixe de fazer a Atividade de Sistematização e de usar o Material Complementar, caso seja necessário.

Material Complementar

Indicações para saber mais sobre os assuntos abordados nesta Unidade:

 Sites

INVEST MAX: Padrões Gráficos ou Formações Gráficas
http://www.investmax.com.br/iM/content.asp?contentid=663

Entendendo a importância da Estatística
https://goo.gl/iswPpp

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
https://ww2.ibge.gov.br/home/

Referências

CRESPO, A. A. **Estatística Fácil**. 11.ed. São Paulo: Saraiva, 1994.

DOWNING, D. **Estatística Aplicada**. 2.ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

MORETTIN, L. G. **Estatística Básica**. 7.ed. São Paulo: Pearson, 2000.

NEUFELD, J. L. **Estatística Aplicada à Administração Usando o Excel.** São Paulo: Pearson, 2003.

SPIEGEL, M. R. **Estatística**. 3.ed. Coleção Schaum. São Paulo: Pearson, 1994.

______. **Probabilidade e Estatística.** Coleção Schaum. São Paulo: Pearson, 1977.

SILVA, E. M. **Estatística Para os Cursos de: Economia, Administração e Ciências Contábeis**. 3.ed. São Paulo:Atlas, 1999.



www.cruzeirodosulvirtual.com.br
Campus Liberdade
Rua Galvão Bueno, 868
CEP 01506-000
São Paulo - SP - Brasil
Tel: (55 11) 3385-3000



Cruzeiro do Sul
Educacional